

PAT-NO: JP02003060013A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2003060013 A

TITLE: APPARATUS AND METHOD FOR TREATMENT OF SUBSTRATE

PUBN-DATE: February 28, 2003

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FUJII, KENJI	N/A
ASA, SEKIBUN	N/A
FURUMURA, TOMOYUKI	N/A
HAYAMA, RYUICHI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
DAINIPPON SCREEN MFG CO LTD	N/A

APPL-NO: JP2001245650

APPL-DATE: August 13, 2001

INT-CL (IPC): H01L021/68, B05C011/08 , B05D001/40 , H01L021/027

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an apparatus and a method for the treatment of a substrate wherein the substrate comprising a notch can be held satisfactorily and the substrate can be treated without damaging the substrate.

SOLUTION: In the substrate treatment apparatus, a wafer W is sandwiched by a spin chuck so as to be turned, a treatment liquid is supplied to the wafer W being turned, and the surface of the wafer W is treated. The spin chuck is provided with a holding pin 51 which comes into contact with the end face of the wafer W so as to sandwich the wafer W. The wafer contact face 51a of the holding pin 51 comprises a radius of curvature R determined so as not to come into contact with the inner wall of the notch N formed on the end face of the

wafer W as viewed from a plane, and it is formed in a convex curved surface toward the rotation center of the spin chuck. Consequently, the wafer contact face 51a does not enter the notch N.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-60013

(P2003-60013A)

(43)公開日 平成15年2月28日(2003.2.28)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード*(参考)
H 0 1 L 21/68		H 0 1 L 21/68	N 4 D 0 7 5
B 0 5 C 11/08		B 0 5 C 11/08	4 F 0 4 2
B 0 5 D 1/40		B 0 5 D 1/40	A 5 F 0 3 1
H 0 1 L 21/027		H 0 1 L 21/30	5 6 4 C 5 F 0 4 6
			5 6 9 C
審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)			

(21)出願番号 特願2001-245650(P2001-245650)

(22)出願日 平成13年8月13日(2001.8.13)

(71)出願人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社  
京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁  
目天神北町1番地の1

(72)発明者 藤井 健二

京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁  
目天神北町1番地の1 大日本スクリーン  
製造株式会社内

(74)代理人 100101328

弁理士 川崎 実夫 (外2名)

最終頁に続く

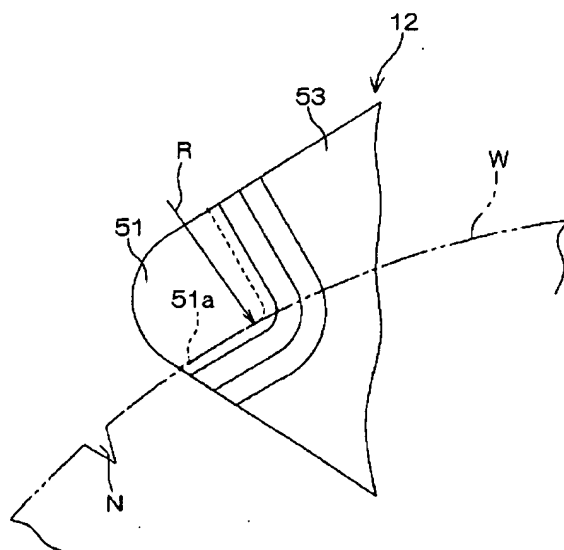
(54)【発明の名称】 基板処理装置および基板処理方法

(57)【要約】

【課題】ノッチ部を有する基板を良好に保持することができ、基板に損傷を与えることなく基板処理を行うことができる基板処理装置および基板処理方法を提供する。

【解決手段】この基板処理装置は、スピンチャックによりウエハWを挟持して回転させ、この回転中のウエハWに処理液を供給してウエハWの表面を処理する。スピンチャックには、ウエハWの端面に当接して当該ウエハWを挟持するための保持ピン51が備えられている。保持ピン51のウエハ接触面51aは、平面視において、ウエハWの端面に形成されたノッチ部Nの内壁に接することのないように定められた曲率半径Rを有し、かつ、スピンチャックの回転中心に向かって凸の曲面形状に形成されている。

【効果】ノッチ部Nにウエハ接触面51aが入り込まない。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】基板に処理液を供給して基板を処理する基板処理装置であって、

基板の端面を複数のピンで挟持して基板を保持する基板保持手段と、

この基板保持手段をほぼ鉛直な回転軸線まわりに回転させる回転駆動手段とを含み、

上記基板保持手段のピンには、平面視において、基板の端面に形成されたノッチ部の内壁に接することのないように定められた曲率半径を有し、かつ、上記基板保持手段の回転中心に向かって凸の基板接触面が設けられていることを特徴とする基板処理装置。

【請求項2】上記基板接触面は、基板のノッチ部の開口端において当該基板に接するように上記曲率半径が定められていることを特徴とする請求項1記載の基板処理装置。

【請求項3】上記基板接触面の上記曲率半径が、7ミリメートル以上であることを特徴とする請求項1または2記載の基板処理装置。

【請求項4】基板をほぼ鉛直な回転軸線まわりに回転させて処理する基板処理方法であって、

平面視において、基板の端面に形成されたノッチ部の内壁に接することのないように定められた曲率半径を有し、かつ、基板の回転中心に向かって凸の曲面からなる基板接触面をそれぞれ有する複数本のピンを備えた基板保持手段で保持する工程と、

この基板保持手段をほぼ鉛直な回転軸線まわりに回転させる回転工程と、

この回転工程中に上記基板保持手段に保持されている基板に処理液を供給する工程とを含むことを特徴とする基板処理方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、半導体ウエハ、液晶表示パネル用ガラス基板、プラズマディスプレイ用ガラス基板、光ディスク用基板、磁気ディスク用基板、光磁気ディスク用基板に代表される各種基板を処理するための基板処理装置および基板処理方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】半導体装置や液晶表示装置の製造工程では、半導体ウエハや液晶表示パネル用ガラス基板等の被処理基板に対して1枚ずつ処理を施すための枚葉式基板処理装置が用いられる場合がある。このような基板処理装置は、たとえば、基板をほぼ水平に保持して回転させるためのスピンドルを備えている。半導体ウエハ（以下、単に「ウエハ」という。）に対して処理を施すための基板処理装置に備えられるスピンドルは、鉛直方向に沿う回転軸線まわりに回転されるスピンドルと、このスピンドル上に設けられた複数（たとえば3個）の保持部材とを備えている。保持部材は、たとえばほぼ

円柱形状の保持ピンを有していて、この保持ピンは、ウエハの端面に接触してウエハを挟持するためのウエハ接触部を有している。このウエハ接触部は、通常、水平断面形状が円形に形成されている。

【0003】ウエハには、その面方位を特定するために、ノッチ部が形成される場合がある。ウエハに形成されるノッチ部の形状は、規格により定められており、図7に示すように、ウエハWの端面からの深さdが1.0mmで、直径3mmの基準ピンPをノッチ部Nの内壁面に当接させた際の2本の接線（ウエハWの主面に沿う接線）が90度の角度 $\alpha$ をなすこととされている。スピンドルは、ウエハを処理する処理チャンバ内の限られた空間内に配置され、かつ高速回転されるから、保持ピンは、あまり大きく形成することができない。そのため、通常は、保持ピンは直径が4mm程度の円柱状部材として構成されることになる。

【0004】スピンドルには、たとえば、各保持ピンをウエハを挟持する挟持方向に付勢するばね機構が備えられている。さらに、高速回転時におけるウエハの挟持を確実にを行うために、各保持ピンには、遠心力を受けて保持ピンを挟持方向に付勢する錘部が備えられる場合がある。保持ピンによるウエハの挟持の解除は、たとえば、スピンドルの側方に設けられた解除爪を用いて行われる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】スピンドルによりウエハを保持するとき、ウエハの回転方向、すなわちノッチ部の回転方向の位置を厳密にコントロールすることはできない。そのため、ウエハのノッチ部がいずれかの保持ピンに対向する状況もあり得る。このような状況では、直径が4mm程度の円柱状の保持ピンがノッチ部に嵌まり込んで、保持ピンのウエハ接触部がノッチ部の内壁面に内接する。そのため、特にスピンドルを加速/減速させて回転させているときには、保持ピンからの応力がノッチ部の内壁面に集中する。これにより、ウエハが破損したり、破損したウエハにより基板処理装置内部の二次的な損傷が生じたりすることがある。

【0006】そこで、この発明の目的は、上述の技術的課題を解決し、ノッチ部を有する基板を良好に保持することができ、したがって、基板に損傷を与えることなく基板処理を行うことができる基板処理装置および基板処理方法を提供することである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段および発明の効果】上記の目的を達成するための請求項1記載の発明は、基板（W）に処理液を供給して基板を処理する基板処理装置であって、基板の端面を複数のピン（51）で挟持して基板を保持する基板保持手段（1）と、この基板保持手段をほぼ鉛直な回転軸線まわりに回転させる回転駆動手段（5）とを含み、上記基板保持手段のピンには、平面

視において、基板の端面に形成されたノッチ部(N)の内壁に接することのないように定められた曲率半径(R)を有し、かつ、上記基板保持手段の回転中心に向かって凸の基板接触面(51a)が設けられていることを特徴とする基板処理装置である。なお、括弧内の英数字は後述の実施形態における対応構成要素を示す。以下、この項において同じ。

【0008】この発明によれば、基板を挟持するためのピンは、基板のノッチ部の内壁面に接することがないように十分大きく定められた曲率半径(平面視における曲率半径)の基板接触面を有しているため、ノッチ部にピンが入り込むことがない。したがって、基板の加減速時であっても、基板のノッチ部に大きな応力が集中することがないので、基板の破損を生じさせることなく良好に基板を保持でき、これにより、処理液による基板処理を良好に行うことができる。

【0009】また、基板保持手段のピンは、基板保持手段の回転中心に向かって凸の曲面からなる基板接触面で基板の端面に接触する。したがって、基板に点接触して当該基板を保持できるから、基板の端面のほぼ全域に対して処理液を供給できる。請求項2記載の発明は、上記基板接触面は、基板のノッチ部の開口端(N1、N2)において当該基板に接するように上記曲率半径が定められていることを特徴とする請求項1記載の基板処理装置である。

【0010】この構成では、基板接触面の曲率半径は、基板のノッチ部の開口端に基板接触面が接するように定められているから、ノッチ部に基板保持手段のピンが入り込むことがない。請求項3記載の発明は、上記基板接触面の上記曲率半径が、7ミリメートル以上であることを特徴とする請求項1または2記載の基板処理装置である。この構成により、たとえば、基板の端面からの深さが約1mmで、上記基準ピンPと内壁面との接線のなす角度が90度と規格で定められたノッチ部に対しては、基板接触面が当該ノッチ部の内部に入り込むことがない。

【0011】請求項4記載の発明は、基板(W)をほぼ鉛直な回転軸線まわりに回転させて処理する基板処理方法であって、平面視において、基板の端面に形成されたノッチ部(N)の内壁に接することのないように定められた曲率半径(R)を有し、かつ、基板の回転中心に向かって凸の曲面からなる基板接触面(51a)をそれぞれ有する複数本のピン(51)を備えた基板保持手段(1)で保持する工程と、この基板保持手段をほぼ鉛直な回転軸線まわりに回転させる回転工程と、この回転工程中に上記基板保持手段に保持されている基板に処理液を供給する工程とを含むことを特徴とする基板処理方法である。

【0012】この方法により、請求項1の発明に関して述べた効果と同様な効果を実現できる。

# 【0013】

【発明の実施の形態】以下では、この発明の実施の形態を、添付図面を参照して詳細に説明する。図1は、この発明の一実施形態に係る基板処理装置の構成を示す図解図である。この基板処理装置は、基板の一例としての円形基板であるウエハWの表面に対して、処理液(薬液または純水)による処理を施すための装置である。この基板処理装置は、ウエハWをほぼ水平に保持して回転するスピンドル1と、このスピンドル1に保持されて回転されているウエハWの上面に処理液を供給する上面処理液ノズル2と、スピンドル1に保持されて回転されているウエハWの下面に処理液を供給する下面処理液ノズル3とを備えている。

【0014】スピンドル1は、鉛直方向に沿って配置された中空の回転軸4の上端にほぼ水平に固定されている。回転軸4は、回転駆動機構5によって鉛直軸線まわりに回転駆動されるようになっている。回転軸4の内部には、下面処理液ノズル3と連通する処理液供給管6が挿通されており、この処理液供給管6には図示しない処理液供給源からの処理液が処理液供給バルブ7を介して供給されるようになっている。上面処理液ノズル2には、図示しない処理液供給源からの処理液が処理液供給バルブ8を介して供給されるようになっている。

【0015】この構成により、スピンドル1にウエハWを保持させ、このスピンドル1を回転駆動機構5で回転させつつ、上面処理液ノズル2および/または下面処理液ノズル3から、ウエハWに向けて処理液を供給する。これにより、ウエハWに対して処理液による処理を施すことができる。図2は、スピンドル1の構成を説明するための平面図である。ウエハWには、その面方位の特定のためのノッチNが周縁部に形成されている。スピンドル1は、スピンドル11と、このスピンドル11の周縁部の複数箇所にほぼ等角度間隔で設けられ、ウエハWを挟持するための保持部材12とを備えている。スピンドル11は、その内部に収容空間を有する中空構造を有している。この収容空間には、複数(この実施形態では3個)の保持部材12を連動して作動させるための連動リンク機構20が収容されている。この連動リンク機構20は、各保持部材12ごとのリンク機構21と、これらの複数のリンク機構21を連動させるためのリング22とを備えている。

【0016】各リンク機構21は、保持部材12の下端にその中間部が固定されたブーメラン形の第1リンク211と、この第1リンク211に一端部が回転自在に結合された第2リンク212と、第2リンク212の他端部に一端部が回転自在に結合された第3リンク213と、この第3リンク213の他端部とともに共通の回転軸(図示せず)にその一端部が固定され、その他端部がリング22に回転自在に結合された第4リンク214とを備えている。第3リンク213の上記他端部および第

4リンク214の上記一端部が共通に固定された回転軸は、スピンベース11に対して回転自在に立設されている。一方、各保持部材12は、スピンベース11の周縁部付近において、鉛直軸線まわりの回転が可能であるように取り付けられている。

【0017】リング22とスピンベース11の所定部との間には、引っ張りコイルばね215が張り渡されており、これにより、保持部材12は、ウエハWを挟持するための挟持方向に向かってばね付勢されている。第1リンク211は、そのほぼ中間部において保持部材12に固定されている。第1リンク211において第2リンク212との結合部とは反対側の部分は、スピンチャック1が回転された時に、遠心力を受けて、保持部材12を挟持方向へと付勢するための錘部としての機能を有する。

【0018】図3は、保持部材12の斜視図である。保持部材12は、スピンベース11に回転自在に取り付けられる軸部55と、この軸部55の上端に固定された平板部53と、この平板部53において、軸部55の回転軸線上において鉛直上方に突出した周縁支持部52と、平板部53の上面において周縁支持部52からずれた位置に立設された保持ピン51とを備えている。保持ピン51は、ウエハWの端面に接触して、他の保持部材12に備えられた保持ピン51と協働してウエハWを挟持するためのものであり、ウエハWの端面に接触するウエハ接触面51aを側面に有している。

【0019】図4は、保持部材12を水平方向から見た側面図である。周縁支持部52は、その頭部がほぼ円錐面状に形成されていて、先端52aは、球面状に加工されている。この周縁支持部52は、主としてスピンチャック1と搬送ロボット（図示せず）との間でウエハWの受け渡しを行うときに、ウエハW下面の周縁部に点接触して、ウエハWを下方から支持する。保持ピン51のウエハ接触面51aは、ウエハWに沿う側面視においてウエハWの端面から後退する方向に窪んだ形状を有している。

【0020】図5は、保持部材12の平面図であり、図6は、その保持ピン51の近傍の構成を示す拡大した平面図である。保持ピン51は、平面視において大略的に四角形の柱状体である。ウエハ接触面51aは、スピンチャック1に保持されたウエハWを見下す平面視における曲率半径Rが10mmとされている。このウエハ接触面51aの曲率半径は、ウエハ接触面51aが、平面視において、ウエハWの端面に対して凸（すなわち、スピンチャック1の回転中心に向かって凸）の曲面形状をなすように定められている。このような形状のウエハ接触面51aは、ウエハWの端面に点接触してこのウエハWを保持することができる。また、ウエハ接触面51aの平面視における曲率半径Rが10mmであることにより、ウエハ接触面51aはウエハWの端面に形成された

ノッチ部に入り込むことがない。

【0021】図7は、保持ピン51のウエハ接触面51aがウエハWのノッチ部Nに対向したときの保持状態を図解的に示している。ノッチ部Nの形状は、規定により、ウエハWの端面からの深さdが1.0mmであり、直径3mmの基準ピンPをノッチ部Nの内壁面に当接させた際の2本の接線（ウエハWの主面に沿う方向の接線）のなす角度 $\alpha$ が90度となることと定められている。この実施形態における保持ピン51のウエハ接触面51a（二点鎖線で示す。）は、上述のとおり、大きな曲率半径Rを有しているため、ノッチ部Nの内壁面に接触することがなく、ノッチ部Nの開口端N1、N2の2点において点接触する。

【0022】すなわち、ウエハ接触面51aは、ノッチ部Nの開口端N1、N2においてウエハWに当接し、ノッチ部Nとの2つの接点における接線（ウエハWの主面に沿う方向の接線）のなす角度 $\beta$ が、90度よりもはるかに大きくなるようにその曲率半径が定められている。一般に、ウエハ接触面51aの曲率半径Rを7mm以上とすれば、 $\beta > \alpha$ となり、ウエハ接触面51aはノッチ部Nの内壁面に接触しないから、ウエハ接触面51aがノッチ部Nに入り込むことがない。

【0023】以上のように、この実施形態によれば、ウエハWを保持するための保持ピン51は、十分大きな曲率半径Rを有しているため、保持ピン51がウエハWのノッチ部Nに入り込むことがない。したがって、いずれかの保持ピン51がウエハWのノッチ部Nに対向することとなった場合でも、スピンチャック1の加減速回転時にウエハWが破損に至ることがない。したがって、破損したウエハWにより基板処理装置のチャンバ内のいずれかの部位が二次的な損傷を受けることもない。これにより、ウエハWの破損を生じさせることなく、良好に基板処理を行うことができる。

【0024】しかも、保持ピン51のウエハ接触面51aは、平面視においてウエハWの端面に向かって凸の曲面形状を有しているため、ウエハWの端面と点接触して、このウエハWを保持する。したがって、ウエハWの端面のほぼ全域にわたって処理液による処理を施すことができる。以上、この発明の一実施形態について説明したが、この発明は他の形態で実施することもできる。たとえば、上記の実施形態では、ウエハWの上面および下面から処理液を供給する基板処理装置を例にとったが、ウエハWの上面のみまたは下面のみに対して処理液を供給する装置に対してもこの発明を適用することができる。また、たとえばウエハWの上面の全域に処理液を供給するのではなく、ウエハWの周縁の一定幅の領域にのみエッチング液等の処理液を供給してウエハWの周縁部の処理を行う装置に対してもこの発明を適用できる。

【0025】その他、特許請求の範囲に記載された事項の範囲で種々の変更を施すことが可能である。

7

8

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態に係る基板処理装置の構成を示す図解図である。

【図2】上記基板処理装置のスピンチャックの構成を説明するための平面図である。

【図3】上記スピンチャックに備えられた保持部材の斜視図である。

【図4】上記保持部材を水平方向から見た側面図である。

【図5】上記保持部材の平面図である。

【図6】上記保持部材に備えられた保持ピンの近傍の構成を示す拡大した平面図である。

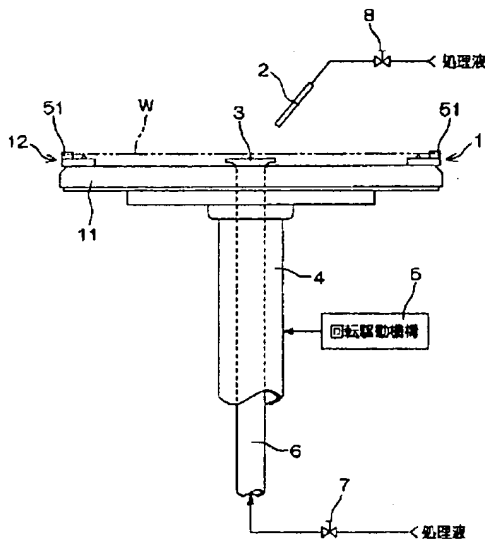
【図7】上記保持ピンのウエハ接触面がウエハのノッチ部に対向したときの保持状態を示す図解図である。

【符号の説明】

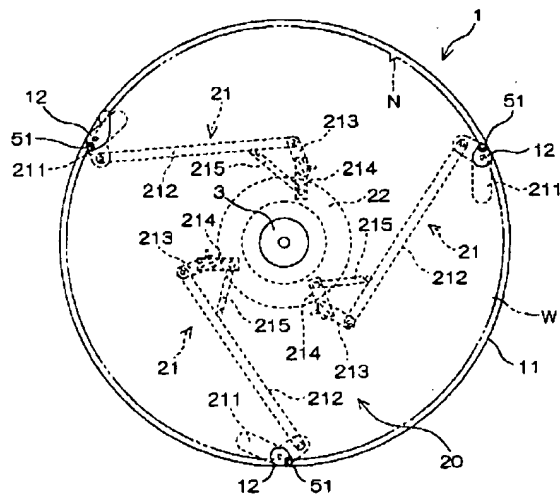
- 1 スピンチャック
- 2 上面処理液ノズル
- 3 下面処理液ノズル
- 4 回転軸
- 5 回転駆動機構

- 6 処理液供給管
- 7 処理液供給バルブ
- 8 処理液供給バルブ
- 11 スピンベース
- 12 保持部材
- 20 連動リンク機構
- 21 リンク機構
- 22 リング
- 211 第1リンク
- 212 第2リンク
- 213 第3リンク
- 214 第4リンク
- 215 引っ張りコイルばね
- 51 保持ピン
- 51a ウエハ接触面
- 52 周縁支持部
- R 曲率半径
- N ノッチ部
- N1, N2 開口端
- 20 W ウエハ

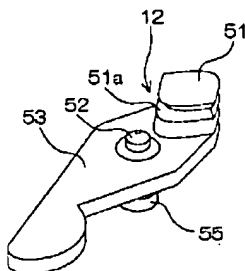
【図1】



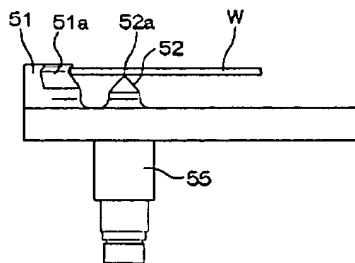
【図2】



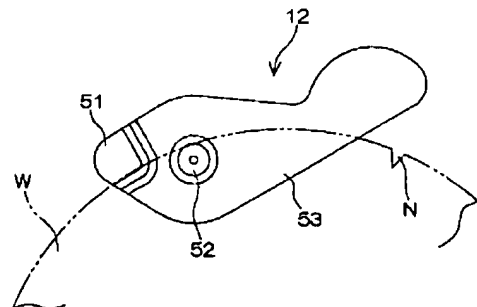
【図3】



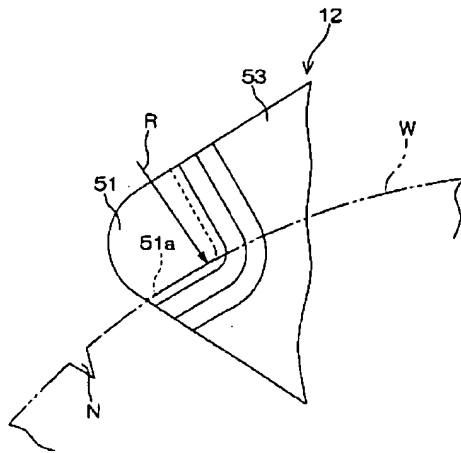
【図4】



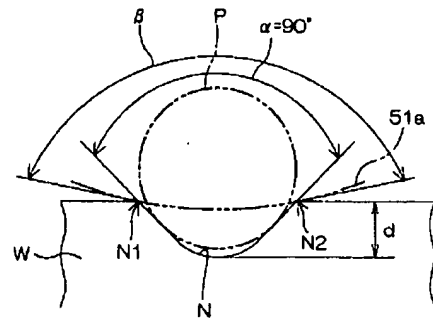
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 麻 籍文  
 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁  
 目天神北町1番地の1 大日本スクリーン  
 製造株式会社内

(72)発明者 古村 智之  
 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁  
 目天神北町1番地の1 大日本スクリーン  
 製造株式会社内

(72)発明者 半山 竜一  
 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁  
 目天神北町1番地の1 大日本スクリーン  
 製造株式会社内

Fターム(参考) 4D075 AC64 AC78 AC79 AC93 CA47  
 DA08 DB13 DB14 DC22 DC24  
 DC28 EA07  
 4F042 AA02 AA07 AA10 BA03 BA08  
 EB08 EB09  
 5F031 CA02 HA06 HA08 HA24 HA27  
 HA29 HA30 HA48 HA59 LA16  
 PA20  
 5F046 JA10 LA05